排水処理の大幅な低炭素化に寄与するメタン発酵技術の開発と実用化

メタン発酵処理が困難であった常温排水、有機化学物質を含む排水への技術適用

国立環境研究所　地域環境保全領域　珠坪一晃 領域長

開発技術の特徴

特許情報：特許第4982789号

- 嫌気性排水処理技術の適用下限を大幅に拡大：従来のメタン発酵は、有機物濃度が低く常温の排水には適用できませんでした。本技術は、こうした対象にも適用が可能です。
- 高効率処理：生物膜の利用による排水処理時間の大幅短縮、水質向上を実現しました。
- 省エネルギー：好気性処理と比較して75%程度の省エネ化とメタン回収が可能です。
- 食品産業排水に加え電子産業やCCS(CO_2回収・貯留)で用いられるモノエタノールアミン、水酸化テトラメチルアンモニウムなど有機化学物質の処理にも適用可能です。

競合技術への強み

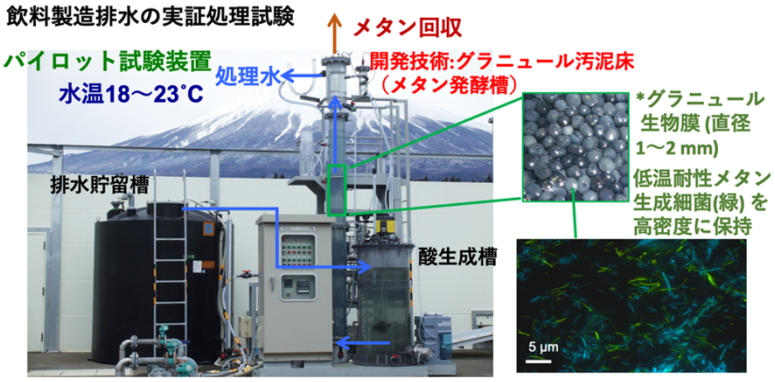
	適用排水の温度	適用排水の濃度	処理水質	処理時間	余剰汚泥発生量	処理エネルギー（コスト）
好気排水処理（活性汚泥法）（従来技術）	◎ 10～25℃ 好気性微生物の広い温度適用性	△ 0.2～0.6 $gCOD_{CR}/L$ 高濃度排水に不適	◎ 良好(BOD(注4) 5～10mg/L) 好気性微生物を利用	△ 10～12時間 遅い	× 0.5 kg/gBOD (多量の余剰汚泥が発生)	× 0.5～0.6kwh/m^3 (処理エネルギー大)
従来型嫌気排水処理(UASB法)（従来技術）	× 30～35℃ 排水の加温が必要 中温嫌気性細菌の利用	△ 1.5～3 $gCOD_{CR}/L$ 低濃度排水に不適	△ (BOD 50～100mg/L) 嫌気性微生物利用	○ 5～8時間 やや遅い	◎ 0.07 kg/kgBOD (余剰汚泥の発生が少ない)	◎ 0.07kwh/m^3 (処理エネルギーを87%程度削減)
嫌気排水処理（グラニュール汚泥床法）（本技術）	◎ 10～25℃の常温で処理が可能 常温対応の嫌気性細菌を保持	◎ 0.3～3 $gCOD_{CR}/L$ 嫌気性微生物の活性維持方法を開発	◎ (BOD 5～10mg/L) 嫌気性処理の効率化と無曝気後段好気処理との組み合わせ	◎ 2～4時間 速い(高速処理、省スペース)	◎ 0.08 kg/kgBOD (余剰汚泥の発生が少ない)	◎ 0.13kwh/m^3 (処理エネルギーを75%程度削減)

応用例

飲料製造工場での技術実証

- グラニュール生物膜に低温耐性（10～25℃で生育可能）メタン生成菌を高密度に保持
- 実排水処理においても安定した水質と省エネルギー性能を発揮

飲料製造排水の実証処理試験



既存処理設備（活性汚泥法）に対して75%以上の省エネルギー化を達成

セールスポイント

- 適用排水の種類が限定されるなどの理由で導入が遅れていたメタン発酵排水処理技術ですが、研究開発を通じて適用可能な排水の有機物濃度や温度の下限が大幅に拡大されました。本技術は、食品系の産業のみならず、 電子産業など種々の産業排水処理の低炭素化に寄与します。

研究キーワード　・排水処理・メタン発酵・省エネルギー ・エネルギー回収

お問合せ先

国立環境研究所 連携推進部 研究連携・支援室
〒305-8506
茨城県つくば市小野川１６－２
TEL:029-850-2472 FAX:029-850-2716
MAIL: renkei_r1@nies.go.jp

国立環境研究所　地域環境保全領域
環境管理技術研究室
珠坪一晃 領域長（室長　兼務）
https://www.nies.go.jp/researchers/100136.html